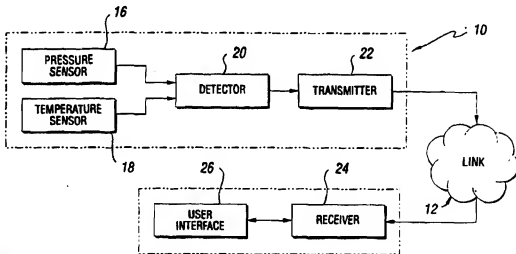




## INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(51) International Patent Classification <sup>5</sup> : <b>B60C 23/02</b>		A1	(11) International Publication Number: <b>WO 95/03947</b>
			(43) International Publication Date: 9 February 1995 (09.02.95)
(21) International Application Number: PCT/US94/08828		(81) Designated States: AM, AT, AU, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CZ, DE, DK, ES, FI, GB, GE, HU, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LK, LT, LU, LV, MD, MG, MN, MW, NL, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SI, SK, TJ, TT, UA, UZ, VN, European patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG), ARIPO patent (KE, MW, SD).	
(22) International Filing Date: 3 August 1994 (03.08.94)			
(30) Priority Data: 101,379 3 August 1993 (03.08.93) US			
(71) Applicant: McLAUGHLIN ELECTRONICS [US/US]; 3460 Oceanview #D, Glendale, CA 92108 (US).		<p><b>Published</b></p> <p><i>With international search report.</i></p> <p><i>Before the expiration of the time limit for amending the claims and to be republished in the event of the receipt of amendments.</i></p>	
(72) Inventors: HANDFIELD, Michael; 910 Sherwood Court, Rochester, MI 48307 (US). LALIBERTE, Helene; 910 Sherwood Court, Rochester, MI 48307 (US).			
(74) Agent: NEMAZI, John, E.; Brooks & Kushman, 1000 Town Center, 22nd floor, Southfield, MI 48075 (US).			

(54) Title: A METHOD AND SYSTEM FOR MONITORING A PARAMETER OF A VEHICLE TIRE



## (57) Abstract

The present invention relates to a method and system for monitoring a parameter of a vehicle tire. In one embodiment, a detector unit (10) disposed within the tire communicates with a central receiver unit over an electromagnetic path comprising one or more conductive components of the vehicle. Other embodiments of the invention include additional communications links for receiving information from and controlling the detector unit and the receiver.

特表平9-503971

(43) 公表日 平成9年(1997)4月22日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	
B 6 0 C 23/02		7504-3B	B 6 0 C 23/02	B
23/20		7504-3B	23/20	
B 6 0 R 16/02	6 5 0	9254-3D	B 6 0 R 16/02	6 5 0 D

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 67 頁)

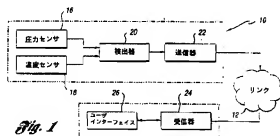
(21) 出願番号	特願平7-508078	(71) 出願人	マックロクリン エレクトロニクス アメリカ合衆国 カリフォルニア州 92714 アーヴィン ギレット アベニュー 17100
(86) (22) 出願日	平成6年(1994)8月3日	(72) 発明者	ハンドフィールド マイケル アメリカ合衆国 ミシガン州 48307 ロ チェスター シャーウッド コート 910
(85) 翻訳文提出日	平成8年(1996)2月2日	(72) 発明者	ラリバート ヘレン アメリカ合衆国 ミシガン州 48307 ロ チェスター シャーウッド コート 910
(86) 国際出願番号	P C T / U S 9 4 / 0 8 8 2 8	(74) 代理人	弁理士 中村 稔 (外6名)
(87) 国際公開番号	W O 9 5 / 0 3 9 4 7		
(87) 国際公開日	平成7年(1995)2月9日		
(31) 優先権主張番号	1 0 1 , 3 7 9		
(32) 優先日	1993年8月3日		
(33) 優先権主張国	米国 (U S)		

最終頁に続く

## (54) 【発明の名称】 乗物タイヤのパラメータを監視する方法及びシステム

## (57) 【要約】

本発明は、乗物タイヤのパラメータを監視する方法及びシステムに係る。1つの実施形態において、タイヤ内に配置された検出ユニット(10)は、乗物の1つ以上の導電性部品より成る電磁経路を経て中央の受信ユニットと通信する。本発明の他の実施形態は、検出ユニット及び受信器からの情報を受け取りそしてこれらを制御するための付加的な通信リンクを備えている。



**【特許請求の範囲】**

1. 第1及び第2の端をもつ電磁経路を形成する複数の導電性部品を有する乗物のタイヤのパラメータを監視する方法において、

タイヤ内に配置されたセンサを使用してタイヤのパラメータを表す信号を発生し；

この発生された信号を上記電磁経路の第1の端へ導入することにより上記発生された信号を電磁経路に沿って送信し；

上記電磁経路の第2の端において経路信号を受信し、この経路信号は上記発生された信号に応答するものであり；そして

上記経路信号を監視することによりタイヤパラメータを監視する、  
という段階を備えたことを特徴とする方法。

2. 信号を発生する上記段階は、信号が発生されないインターバルにより分離された周期的なインターバルで行われる請求項1に記載の方法。

3. 上記の監視段階は、タイヤパラメータを選択されたスレッショールドと比較する段階を含む請求項1に記載の方法。

4. 監視されるタイヤ圧力の状態を指示する段階を更に備えた請求項1に記載の方法。

5. 上記タイヤパラメータは、タイヤ内の圧力である請求項1に記載の方法。

6. 上記タイヤパラメータは、タイヤ内の温度である請求項1に記載の方法。

7. 乗物のタイヤのパラメータを監視するシステムにおいて、

タイヤ内に配置されてタイヤのパラメータを表す信号を発生するセンサと；

第1及び第2の端を有し、乗物の複数の導電性部品で形成された電磁経路と；

上記センサ及び電磁経路の第1の端と電氣的に通信し、電磁経路に沿って上記発生された信号を送信する送信器と；

上記電磁経路の第2の端と電氣的に通信し、上記発生された信号に応答する経路信号を上記電磁経路の第2の端において受信する受信器と；

上記受信器と電氣的に通信し、上記経路信号を監視することによりタイヤパラメータを監視するためのモニタとを備えたことを特徴とするシステム。

8. 上記タイヤパラメータは、タイヤ内の圧力である請求項7に記載のシステム

。

9. 上記センサは、タイヤ圧力に応答して撓む第1の導電性プレートと、この第1の導電性プレートに対して固定された第2の導電性プレートであって、2つのプレート間のキャパシタンスがタイヤ圧力の関数となるようにする第2の導電性プレートとを備えている請求項8に記載のシステム。

10. 上記タイヤパラメータは、タイヤ内の温度である請求項7に記載のシステム

。

11. 上記電磁経路は、

タイヤのホイールリムと、

ホイールを非回転部材に回転可能に指示するための1つ以上のホイールベアリングと、

非回転部材とを含む請求項7に記載のシステム。

12. 上記監視されるタイヤは、乗物の重量を支持するように取り付けられたタイヤである請求項7に記載のシステム。

13. 上記監視されるタイヤは、スペアタイヤである請求項7に記載のシステム。

14. 信号が発生されないインターバルにより分離された周期的なインターバルのみにおいて信号が発生されるようにセンサを作動する手段を更に備えた請求項7に記載のシステム。

15. 上記モニタは、タイヤパラメータを選択されたスレッシュホールドと比較する手段を備えた請求項7に記載のシステム。

16. 上記モニタと電気的に通信し、監視されるタイヤパラメータの状態を指示するためのインジケータ手段を更に備えた請求項7に記載のシステム。

17. 乗物のタイヤのパラメータを監視するシステムにおいて、

タイヤ内に配置されてタイヤの圧力を表す信号を発生するセンサと；

乗物の複数の導電性部品で形成された電磁経路とを備え、上記導電性部品は、タイヤのホイールリム、ホイールを非回転部材に回転可能に支持する1つ以上のホイールベアリング、及び非回転部材を含み、上記電磁経路は第1及び第2の

端を有し；

更に、上記センサ及び電磁経路の第1の端と電氣的に通信し、電磁経路に沿って上記発生された信号を送信する送信器と；

上記電磁経路の第2端と電氣的に通信し、上記発生された信号に応答する経

路信号を上記電磁経路の第2端において受信する受信器と；

上記受信器と電氣的に通信し、上記経路信号を監視することによりタイヤパラメータを監視するためのモニタとを備えたことを特徴とするシステム。

18. 上記タイヤパラメータは、タイヤ内の圧力である請求項17に記載のシステム。

19. 上記センサは、タイヤ圧力にตอบสนองして撓む第1の導電性プレートと、この第1の導電性プレートに対して固定された第2の導電性プレートであって、これら2つのプレート間のキャパシタンスがタイヤ圧力の関数となるようにする第2の導電性プレートとを備えている請求項18に記載のシステム。

20. 上記タイヤパラメータは、タイヤ内の温度である請求項17に記載のシステム。

21. 信号が発生されないインターバルにより分離された周期的なインターバルのみにおいて信号が発生されるようにセンサを作動する手段を更に備えた請求項17に記載のシステム。

22. 上記モニタは、タイヤ圧力を選択されたスレッショールドと比較する手段を備えた請求項17に記載のシステム。

23. 上記モニタと電氣的に通信し、監視されるタイヤ圧力の状態を指示するためのインジケータ手段を更に備えた請求項17に記載のシステム。

24. 乗物のタイヤのパラメータの状態を監視するためのシステムにおいて、

タイヤ内に配置されてタイヤのパラメータを表す信号を発生するセンサと；

上記センサと電氣的に通信し、タイヤパラメータを選択されたスレッショールドと比較することによりタイヤパラメータの状態を決定するプロセッサと；

上記プロセッサと電氣的に通信し、タイヤパラメータの状態を表す状態信号を第1通信リンクに沿って送信する送信器と；

上記第1通信リンクと通信し、タイヤパラメータの状態を監視するためのモニタと；

上記プロセッサと電氣的に通信し、プロセッサコントロールコマンドを受信する第1受信器を有した通信ユニットと；

第2通信リンクに沿って上記通信ユニットと電氣的に通信するよう配置でき

、  
プロセッサコントロールコマンドを開始するためのリモートコントローラとを備えたことを特徴とするシステム。

25. 上記通信ユニットは、更に、上記プロセッサコントロールコマンドに応答して送信を与える第2の送信器を備えた請求項24に記載のシステム。

26. 上記リモートコントローラは、更に、上記第2送信器によって送られた送信を受け取るための第2受信器を備えた請求項25に記載のシステム。

27. 上記プロセッサコントロールコマンドは、選択されたスレッシュホールドを変更するコマンドを含む請求項24に記載のシステム。

28. 上記プロセッサコントロールコマンドは、コントローラパラメータを送信するコマンドを含む請求項26に記載のシステム。

29. 上記コントローラパラメータは、タイヤ識別を含む請求項28に記載のシステム。

30. 上記コントローラパラメータは、コントローラ識別を含む請求項28に記載のシステム。

31. 上記プロセッサコントロールコマンドは、センサをテストしそしてテスト結果を送信するコマンドを含む請求項26に記載のシステム。

32. 上記第2の通信リンクは、誘導性結合されたチャンネルを含む請求項24に記載のシステム。

33. 上記タイヤパラメータは、タイヤ内の圧力である請求項24に記載のシステム。

34. 上記タイヤパラメータは、タイヤ内の温度である請求項24に記載のシステム。

35. 乗物のタイヤのパラメータを監視するためのシステムにおいて、

タイヤ内に配置されてタイヤのパラメータを表す信号を発生するセンサと；

上記センサと電気的に通信し、第1通信リンクに沿って上記発生された信号を送信する送信器と；

上記第1通信リンクと通信し、上記発生された信号を受信することによりタイヤパラメータを監視するためのモニタと；

上記モニタと電気的に通信し、監視されるタイヤパラメータに基づいてアラ

ーム状態を決定するためのプロセッサと；

このプロセッサと電気的に通信し、プロセッサコントロールコマンドを受信する第1受信器を有した通信ユニットと；

第2通信リンクに沿って上記通信ユニットと電気的に通信するよう配置でき、プロセッサコントロールコマンドを開始するためのリモートコントローラとを備えたことを特徴とするシステム。

36. 乗物の膨らまし得るタイヤのパラメータを監視するシステムにおいて、

タイヤ内に配置されてタイヤのパラメータを表す信号を発生するセンサと；

上記センサと電気的に通信し、第1通信リンクに沿って上記発生された信号を送信する送信器と；

タイヤの膨らまし圧力に関わりなく上記送信器へ電力を供給する圧電素子と；

上記第1通信リンクと通信し、上記発生された信号を受信することによりタイヤパラメータを監視するモニタとを備えたことを特徴とするシステム。

37. 乗物のタイヤの温度を監視するためのシステムにおいて、

タイヤ内に配置されてタイヤの温度を表す信号を発生するための第1温度センサと；

上記センサと電気的に通信し、第1通信リンクに沿ってタイヤ温度信号を送信するための送信器と；

乗物に関連され、乗物の周囲の空気の周囲温度を表す信号を発生するための第2温度センサと；

上記第1通信リンク及び第2温度センサと通信し、上記タイヤ温度信号及び周囲温度信号に基づいて温度パラメータを決定するためのモニタとを備えたことを特徴とするシステム。

38. 乗物の複数のタイヤに対するタイヤパラメータ監視システムであって、いずれか第1のタイヤのパラメータ欠陥によってトリガーできるアラーム状態を有する監視システムのためのユーザインターフェイスを形成する方法において、

アラーム状態のソースである特定のタイヤを識別するアラーム状態の発生の指示をアルファニューメリック形態で表示し；

アラーム状態を終了するためにユーザから第1指示を受信し；

この第1ユーザ指示の受信に応答してアラーム表示を終了し；

ソースタイヤの更に別の情報を与えるためにユーザから第2の指示を受信し；そして

この第2のユーザ指示の受信に応答してソースタイヤに対応するタイヤパラメータをアルファニューメリック形態で表示する、  
という段階を備えたことを特徴とする方法。



## 【発明の詳細な説明】

### 乗物タイヤのパラメータを監視する方法及びシステム

#### 発明の分野

本発明は、乗物タイヤのパラメータを監視する方法及びシステムに係り、より詳細には、乗物タイヤの温度及び圧力監視システムに係る。

#### 先行技術の説明

膨らますことのできるタイヤにより支持される自動車は、一般に、所望の膨らみ圧力を有している。タイヤの膨らみが不適切であると、燃料当たりの走行距離が悪化し、タイヤの摩耗が増大し、そして特に非常ブレーキ及び操縦状態の間にハンドル操作性が損なわれる。

不都合なことに、多くの自動車運転者は、タイヤ圧力を監視する時間がない。タイヤが膨らまされると、タイヤが目で見えて膨らみ不足であるか又はタイヤの膨らみが乗物のハンドル操作に欠陥を生じることが運転者に分からない限り、一般に圧力は測定されない。運転者に分かる時点まで、タイヤは、膨らみが不適切な状態で動作される。

タイヤ内の圧力を監視しそして1つ以上のタイヤが不適切な膨らみ状態に達したときに乗物の運転者に指示を与える自動タイヤ圧力監視システムを提供することによりこの問題を解消するための公知システムが試みられている。1つの種類のこのようなタイヤ圧力監視システムは、各タイヤ内に収容されたタイヤ圧力監視装置及び送信器を備えている。タイヤ圧力は監視されて中央の受信ユニットへ送信され、該ユニットは、次いで、乗物にオペレータに指示を与える。

送信器と受信器との間に空気波通信を使用することにより、重大な問題が生じる。送信ユニットが特定のタイヤ内に完全に収容された状態では、送信器は電源としてのバッテリーに依存しなければならないので、比較的弱い信号が送信されることになる。更に、乗物フレーム及び本体の金属構造は、乗物のホイール溝から中央に位置するモニタへの信号の送信を一般的に導通しない。更に、ホイールが回転するときには、送信アンテナの質量の中心がホイールの回転軸に沿って存在するようにアンテナが方向付けされない場合、送信されるタイヤ圧力信号がこの回転に基づいてドップラシフトを受ける。

これら公知システムではバッテリーに依存するためにバッテリー寿命に限度があるという更に別の問題が生じる。タイヤ内のタイヤ圧力監視システムにバッテリーが設置された場合には、バッテリーをある時点で交換する必要が生じ、乗物タイヤをホイールから取り外さねばならない。タイヤ圧力監視システムの別の電源がカーボ氏等の米国特許第 4, 160, 234 号により提供される。この特許は、複数のホイール取付送信組立体が高周波送信により乗物の運転室内に配置された受信器と通信するような自己付勢型のタイヤ状態指示システムを開示している。各々の送信組立体は、フラットなタイヤの機械的な圧縮を圧電トランスジューサを用いて電気信号に変換することによりそれ自身の送信電力を発生する。このシステムは、動作のためのバッテリーを必要としないが、ユニットを付勢するためにタイヤを甚だ収縮した状態にしなければならないという欠点がある。従って、このシステムは、タイヤが適切に膨らんだとき又はタイヤの収縮が僅かである状態の間にはタイヤ圧力の監視を行うことができない。

圧力センサ及び送信ユニットがタイヤ内に収容される公知のタイヤ圧力監視システムに伴う更に別の問題は、ユニットを再プログラミング又はテストする場合にタイヤを取り外す必要があることである。これは、不便な上に、経費のかかるプロセスである。

公知のタイヤ圧力監視システムは、更に、タイヤ内の温度の監視も含む。タイヤ温度の上昇が、膨らみ不足や、乗物運転者にとって問題の原因となり得る他のタイヤ欠陥を指示できるとすれば、これも重要である。しかしながら、これらの公知システムは、周囲条件が与えられた場合に感知されたタイヤ温度を周囲温度と比較してタイヤ温度が異常であるかどうかを判断することができない。

#### 発明の要旨

そこで、本発明の目的は、乗物のタイヤ内に配置された複数のセンサと中央の受信ユニットとの間に信頼性の高い通信リンクを備えたタイヤ圧力監視システムを提供することである。

本発明の更に別の目的は、乗物の接地点が、タイヤ内に配置されたタイヤ圧力監視センサと中央の受信ユニットとの間の RF 信号の電磁経路を与えるようなタイヤ圧力監視システムを提供することである。

更に、本発明の目的は、乗物タイヤ内に配置されたタイヤ圧力監視システムのセンサ及び送信ユニットがタイヤの正常な膨らみの間に付勢されるようにこれらセンサ及び送信ユニットのための圧電電源を提供することである。

更に、本発明の目的は、容量性蓄積装置をもつタイヤ圧力監視システムのセンサ及び送信ユニットが、タイヤが静止している時間中に減少した機能を果たせるように、これらセンサ及び送信ユニットの圧電電源を提供することである。

本発明の付加的な目的は、受信ユニットの種々の動作パラメータを読み取って記憶するために受信器に接続可能なリモートコントローラとの間の通信リンクを提供することである。

又、本発明の目的は、タイヤ内に配置された検出／送信ユニットと、この検出／送信ユニットの種々のパラメータを記憶し、このユニットの状態及び動作パラメータを読み取りそしてセンサのテストを開始するためのリモートコントロールユニットとの間の通信リンクを提供することである。この通信リンクは、電磁経路を形成する乗物の導電性部品によってその一部分が構成される。

本発明の別の目的は、タイヤの温度を監視すると共に、乗物の周囲の空気の間隔温度も監視して、差の温度測定値を導出するようなタイヤパラメータ監視システムを提供することである。

上記の目的を達成するために、本発明は、第1及び第2の端をもつ電磁経路を形成する1つ以上の導電性部品を有する乗物のタイヤのパラメータを監視する方法を提供する。

この方法は、タイヤ内に配置されたセンサを用いてタイヤのパラメータを表す信号を発生し、この発生された信号を電磁経路の第1の端へ導入することによりこの発生された信号を電磁経路に沿って送信し、電磁経路の第2の端において経路信号を受信し、この経路信号は上記発生された信号に応答するものであり、そしてこの経路信号を監視することによりタイヤパラメータを監視するという段階を備えている。

更に、上記目的を達成するために、本発明は、乗物のタイヤのパラメータを監視するシステムを提供する。

このシステムは、タイヤ内に配置されてタイヤのパラメータを表す信号を発生

するセンサと；第1及び第2の端を有し、乗物の複数の導電性部品で形成された電磁経路と；上記センサ及び電磁経路の第1の端と電氣的に通信し、電磁経路に沿って上記発生された信号を送信する送信器と；上記電磁経路の第2端と電氣的に通信し、上記発生された信号に応答する経路信号を上記電磁経路の第2端において受信する受信器と；該受信器と電氣的に通信し、上記経路信号を監視することによりタイヤパラメータを監視するためのモニタとを備えている。

更に、上記目的を達成するために、本発明は、乗物のタイヤのパラメータを監視するシステムを提供する。

このシステムは、タイヤ内に配置されてタイヤの圧力を表す信号を発生するセンサと；乗物の複数の導電性部品で形成された電磁経路とを備え、これら導電性部品は、タイヤのホイールリム、ホイールを非回転部材に回転可能に支持する1つ以上のホイールベアリング、及び非回転部材を含み、上記電磁経路は第1及び第2の端を有し；更に、上記センサ及び電磁経路の第1の端と電氣的に通信し、電磁経路に沿って上記発生された信号を送信する送信器と；上記電磁経路の第2端と電氣的に通信し、上記発生された信号に応答する経路信号を上記電磁経路の第2端において受信する受信器と；該受信器と電氣的に通信し、上記経路信号を監視することによりタイヤパラメータを監視するためのモニタとを備えている。

又、上記目的を達成するために、本発明は、乗物のタイヤのパラメータの状態を監視するためのシステムを提供する。

このシステムは、タイヤ内に配置されてタイヤのパラメータを表す信号を発生するセンサと；該センサと電氣的に通信し、タイヤパラメータを選択されたスレッシュホールドと比較することによりタイヤパラメータの状態を決定するプロセッサと；該プロセッサと電氣的に通信し、タイヤパラメータの状態を表す状態信号を第1通信リンクに沿って送信する送信器と；上記第1通信リンクと通信し、タイヤパラメータの状態を監視するためのモニタと；上記プロセッサと電氣的に通信し、プロセッサコントロールコマンドを受信する第1受信器を有した通信ユニットと；第2通信リンクに沿って上記通信ユニットと電氣的に通信するように配置でき、プロセッサコントロールコマンドを開始するためのリモートコントローラとを備えている。

更に、上記目的を達成するために、本発明は、乗物のタイヤのパラメータを監視するためのシステムを提供する。

このシステムは、タイヤ内に配置されてタイヤのパラメータを表す信号を発生するセンサと；該センサと電気的に通信し、第1通信リンクに沿って上記発生された信号を送信する送信器と；上記第1通信リンクと通信し、上記発生された信号を受信することによりタイヤパラメータを監視するためのモニタと；該モニタと電気的に通信し、監視されるタイヤパラメータに基づいてアラーム状態を決定するためのプロセッサと；このプロセッサと電気的に通信し、プロセッサコントロールコマンドを受信する第1受信器を有した通信ユニットと；第2通信リンクに沿って上記通信ユニットと電気的に通信するように配置でき、プロセッサコントロールコマンドを開始するためのリモートコントローラとを備えている。

更に、上記目的を達成するために、本発明は、乗物の膨らまし得るタイヤのパラメータを監視するシステムを提供する。

このシステムは、タイヤ内に配置されてタイヤのパラメータを表す信号を発生するセンサと；該センサと電気的に通信し、第1通信リンクに沿って上記発生された信号を送信する送信器と；タイヤの膨らまし圧力に係わりなく上記送信器へ電力を供給する圧電素子と；上記第1通信リンクと通信し、上記発生された信号を受信することによりタイヤパラメータを監視するモニタとを備えている。

更に、上記目的を達成するために、本発明は、乗物のタイヤの温度を監視するためのシステムを提供する。

このシステムは、タイヤ内に配置されてタイヤの温度を表す信号を発生するための第1温度センサと；該センサと電気的に通信し、第1通信リンクに沿ってタイヤ温度信号を送信するための送信器と；乗物に関連され、乗物の周囲の空気の間周囲温度を表す信号を発生するための第2温度センサと；上記第1通信リンク及び第2温度センサと通信し、上記タイヤ温度信号及び周囲温度信号に基づいて温度パラメータを決定するためのモニタとを備えている。

更に、上記目的を達成するために、本発明は、乗物の複数のタイヤに対するタイヤパラメータ監視システムであって、いずれか1つのタイヤのパラメータ欠陥によってトリガーできるアラーム状態を有する監視システムのためのユーザイン

ターフェイスを形成する方法を提供する。

乗物の複数のタイヤに対するタイヤパラメータ監視システムであって、いずれか1つのタイヤのパラメータ欠陥によってトリガーできるアラーム状態を有する監視システムのためのユーザインターフェイスを形成する方法は、アラーム状態のソースである特定のタイヤを識別するアラーム状態の発生の指示をアルファニューメリック形態で表示し；アラーム状態を終了するためにユーザから第1指示を受信し；この第1ユーザ指示の受信にตอบสนองしてアラーム表示を終了し；ソースタイヤの更に別の情報を与えるためにユーザから第2の指示を受信し；この第2ユーザ指示の受信にตอบสนองしてソースタイヤに対応するタイヤパラメータをアルファニューメリック形態で表示するという段階を備えている。

#### 図面の簡単な説明

図1は、本発明の1つの実施形態によるタイヤパラメータ監視システムを示すブロック図である。

図2は、本発明の1つの実施形態によるタイヤ圧力監視システムの検出/送信ユニットを示すブロック図である。

図3は、本発明のタイヤ圧力監視システムの受信器/ユーザインターフェイスユニットの1つの実施形態を示すブロック図である。

図4は、本発明のタイヤ圧力監視システムに用いられる通信リンクの1つの実施形態を示すブロック図である。

図5は、本発明のタイヤ圧力監視システムの受信器/ユーザインターフェイスユニットの1つの実施形態を絵画的/概略的に示す図である。

図6は、本発明のタイヤ圧力監視システムの1つの実施形態を示すブロック図である。

図7は、本発明のタイヤパラメータ監視システムの検出/送信ユニットの1つの実施形態を示す複合回路/ブロック図である。

図8は、本発明の1つの実施形態の検出器/送信器のスーパーバイザリンクインターフェイスを示すブロック図である。

図9Aは、乗物に関連して本発明の1つの実施形態のタイヤ圧力監視システムの使用を示す図である。

図9Bは、本発明の1つの実施形態におけるホイール内の検出／送信ユニットの位置を示す図である。

図9Cは、本発明のタイヤパラメータ監視システムの検出／送信ユニットの1つの実施形態を示す縦断面図である。

図9Dは、本発明のタイヤパラメータ監視システムの検出／送信ユニットの1つの実施形態の底面図である。

図9Eは、本発明のタイヤパラメータ監視システムの検出／送信ユニットの1つの実施形態の上面図である。

図9Fは、本発明のタイヤパラメータ監視システムの検出／送信ユニットの1つの実施形態の側面図である。

図9Gは、本発明のタイヤパラメータ監視システムの1つの実施形態において検出／送信ユニットをホイールに取り付けるためのスタッドリベットの側面図である。

図10は、本発明のタイヤパラメータ監視システムの1つの実施形態のユーザインターフェイスに対するマトリクスキーパッドのレイアウトを絵画的に示す図である。

図11は、本発明のタイヤパラメータ監視システムの1つの実施形態の受信器／ユーザインターフェイスユニットのRS232インターフェイスに対するコントロールコマンドを概略的に示す図である。

図12Aは、本発明のタイヤパラメータ監視システムの1つの実施形態に使用する圧力センサの縦断面図である。

図12Bは、本発明の1つの実施形態の圧力モニタの接触ピン／黄銅接点構成を示す縦断面図である。

図12Cは、本発明のタイヤパラメータ監視システムの1つの実施形態に使用する圧力モニタのためのプラスチック保持器の環状リップを示す底面図である。

図12Dは、本発明のタイヤパラメータ監視システムの1つの実施形態に使用する圧力センサのダイアフラムを示す上面図である。

図12Eは、本発明のタイヤパラメータ監視システムの1つの実施形態に使用する圧力センサの圧電抵抗素子を示す図である。

図13は、本発明のタイヤパラメータ監視システムの1つの実施形態に使用する圧電抵抗圧力センサの圧力-抵抗特性を示す図である。

図14A-14Fは、本発明のタイヤパラメータ監視システムの1つの実施形態のユーザインターフェイスのユーザインターフェイス/表示機能をフローチャート及び絵画的の両方で示す図である。

図15は、本発明の1つの実施形態の全体的な通信経路を示すブロック図である。

図16は、本発明の1つの実施形態の中継器の接続を示す回路図である。

図17は、本発明の1つの実施形態の送信器/検出ユニットの斜視図である。

図18Aは、本発明の1つの実施形態の受信器/ユーザインターフェイスユニットの上面図である。

図18Bは、本発明の1つの実施形態の受信器/ユーザインターフェイスユニットの側面図である。

図19は、本発明の1つの実施形態において通信に使用するパルス列を示す図である。

図20Aは、本発明の1つの実施形態において通信に使用するマンチェスタコードフォーマットを示す図である。

図20Bは、本発明の1つの実施形態において通信に使用するフレームフォーマットを示す図である。

#### 発明を実施する最良の態様

図1には、本発明のタイヤ圧力監視システムの1つの実施形態がブロック図で示されている。最も広い意味において、送信/検出ユニット10は、車輪付きの乗物のタイヤの圧力及び温度を監視し、そして圧力及び温度を表す信号をリンク12を経て受信/ユーザインターフェイスユニット14へ送信する。検出/送信ユニット10は、タイヤの至近に配置された圧力センサ16及び温度センサ18を備え、タイヤ圧力及び温度に対応する電気信号を、検出器20への入力として発生する。検出器20は、これらの電気信号を処理し、送信器22と通信して、少なくともタイヤ内の圧力を表す信号をリンク22を経て送信する。

ユーザインターフェイス/受信ユニット14は、受信ユニット24を備え、こ



れは、送信器22からリンク12を経て電気信号を受け入れそしてユーザインタフェース26を経てユーザと通信する。好ましい実施形態では、ユーザインタフェース26は、タイヤ内の感知された圧力及び／又は温度をユーザに表示するためのLCDディスプレイユニットを備えている。

図2を参照すれば、検出／送信ユニット10の更に包括的なブロック図が示されている。温度センサ34及び圧力センサ32は、各センサへ周期的信号を放出する関数発生器30によって駆動される。センサ32及び34は、関数発生器30により発生された周期的な信号のパラメータ、例えば、振幅、位相、周波数、又は減衰率を、感知された変数である温度又は圧力の関数として変化させるように設計されている。検出回路36及び38に対応するものは、対応するパラメータの変化を検出し、検出回路36の場合には温度に比例する出力37を発生し、そして検出回路38の場合には圧力に比例する出力39を発生するように構成される。

圧力信号39及び温度信号37は、圧力校正ユニット40へ入力され、該ユニットは、感知された温度に基づいて圧力信号を補正する。温度37は、プロトコルエンコーダ46にも供給される。圧力校正ユニット40により決定された圧力41は、スレッシュホールド検出器42へ送られ、これは、この圧力を1つ以上の選択されたスレッシュホールドと比較して、圧力が適切な動作範囲にあるかどうか決定する。好ましい実施形態では、圧力が理想的な圧力の読みと比較され、その理想的な圧力の $\pm 3$ ポンド／平方インチ内にあるかどうか決定する。感知された圧力がこの範囲に入らない場合には、指示信号がプロトコルエンコーダ46に送られる。

プロトコルエンコーダ46は、温度及び圧力について感知された情報を取り上げ、圧力が1つ以上の選択されたスレッシュホールドに違反するかどうかに関わりなく、この情報を2進ビットに変換し、確立されたプロトコルに一致するように送信されるべきデータのブロックを準備する。このプロトコルは、実質上は、既存のブロック通信プロトコルでもよいし、又は同期通信を実行する他の手段でもよい。

プロトコルエンコーダ46により発生される個々の2進ビットは、マンチエス

タ/F8Kジェネレータ48へ送られる。このユニットは、これらの順次情報ビットをバイフェーズレベルの基本帯域送信波形に変換し、これら波形は、周波数シフトキーイング(FSK)を用いて変調される。次いで、このエンコードされた信号は、高周波送信のキャリア周波数を用いて変調することができる。好ましい実施形態においては、400KHzのレンジの通常のキャリア周波数が使用される。しかしながら、この点について、周波数ホップ分散スペクトル機構を使用することもできる。当業者であれば、この通信を実施するための種々様々なオプションが存在することが明らかであろう。本発明は、波形エンコード、変調機構及び考えられる通信プロトコルの選択を包含するように広範に構成されるべきである。

図3を参照すれば、受信及びユーザインターフェイスユニット14のブロック図が示されている。通信リンクからのエンコードされたデータ信号は、マンチェスタ/FSKデコーダ60によって受け取られる。このデコーダは、変調及びデコードされた波形を2進ビットに変換するように働き、これらビットはプロトコルデコーダ62へ転送される。プロトコルデコーダ62は、通信される信号からその根底にあるデータバイトを剥離し、これらバイト及びプロトコルにより与えられる他の指示をプロセッサ68へ転送する。通信リンクからデータ及び指示を受け取るのに加えて、プロセッサ68は、RS-233、RS-432又はプロセッサをプログラミングし且つそれとデータ通信する別のソースを形成する他の同様のシリアル通信標準のようなオプションのシリアルリンク66と接続可能に通信する。

ユーザインターフェイス70は、プロセッサと通信して、ユーザ入力を受け取ると共に、タイヤ圧力監視ユニットの動作に関する表示及び指示の形態でユーザに出力を与える。このインターフェイスに対するオプションとして、音声入力/出力能力を与える音声作動の回路や、バーコードスキャナ及び/又はキーパッドや、ディスプレイ装置を含むことができる。

温度センサ64は、プロセッサ68へ入力を与える。好ましい実施形態では、温度センサ64は、周囲温度の読みを与える位置に配置され、この読みは、1つ以上のタイヤからの温度の読みと比較され、差の温度感知能力を与える。

図4を参照すれば、受信器、送信器及び通信リンクを表すブロック図が示されている。本発明の好ましい実施形態において、通信リンク12は、乗物バッテリー及び他の電気系統に対する電気的な接地回路を構成する乗物の部品を介して具現化される。送信器22は、乗物接地回路80から分離された接地点82を基準とする信号出力86を有する。この信号出力86は乗物接地回路80へ接続され、これは、次いで、受信器24の信号入力88に接続される。受信器24には、これも又乗物接地回路80から分離された接地点84が設けられている。

本発明の1つの実施形態においては、乗物接地回路80は、タイヤが取り付けられた金属性ホイールと、ホイールベアリング及び軸と、軸支持体及び乗物フレームとで構成される。実際に、これらの部品、それらの接続部、及び／又はこれら部品間のギャップは、送信器22から受信器24へ信号を伝達することのできる電磁経路を形成する。実際に、受信器及び送信器は、乗物の接地回路より成る共通のアンテナから動作する。この解決策は、100KHzないし1GHzのキャリア範囲の信号を送信器22と受信器24との間に転送するための有効で且つ効果的な方法であることを実験結果が示している。

ほとんどの場合に、この導電性経路は、乗物のホイール、ホイールベアリング及び乗物の少なくとも1つの固定導電性部品、例えば、乗物の車軸等を含む。これにより、回転する送信／検出ユニットは、受信／ユーザインターフェースユニットによって直接的に又は離れて検出するように、乗物の固定部分に信号を通信することができる。

図15に示すように、本発明の別の実施形態においては、信号中継器452が送信器22から電磁経路450を経て送信信号を受信する。中継器452は、次いで、別の通信リンク454を経て受信器24へ送信信号を再送信する。この別の通信リンクは、RFリンク、光ファイバリンク、又は直接接続である。更に、中継器452は、到来する信号を再送信の前に単に増幅することもできるし、或いはその信号を再送信の前に同じ又は異なるフォーマットでデコードすることもできる。

1つの実施形態において、中継器452は、送信器22からのデジタルデータをデコードし、そしてそのデータを次の三重フォーマットで受信器24へ再送信

する。図16を参照すれば、中継ユニット452は、抵抗器462を経て12ボルトの乗物バッテリーのような電圧源460に接続される。実際に、中継器452は、非理想的電源464に負荷468を与える。負荷468を変更することにより、中継器452は、本発明の1つの実施形態の三重構成で使用される12ボルト、9ボルト及び6ボルトのような多数のレベルに電圧466を変化させることができる。この三重構成は、使用する送信機構に対応する適当なデコーダが設けられた受信ユニット24ヘデータを搬送するのに使用される。中継器452は、電圧466を、多数の電圧レベルの最低レベルより低いレベルまで再循環することにより付勢される。従って、抵抗器462の値の選択は、中継器452の消費電力、変化する負荷の値468、及び電圧源460の大きさに基づいている。

サーミスタ64は、中継器452内又はその近所に任意に配置することができる。中継器のデコードユニットにより読み取られた温度は、送信器24から受け取られたデータと共に受信器22へ送ることができる。

本発明の更に別の実施形態では、検出器/送信器10は、タイヤシステム476のバルブキャップ472内に配置される。キャップ472は、スプリング470を経てホイールリム474と電磁通信することができる。或いは又、このキャップ472は、特殊な導電性のゴムタイヤシステムを経てホイールリムと電磁通信することができる。この場合に、スプリング420は、排除することができる。

図5は、ユーザインターフェイス/受信ユニット14の回路図である。該ユニットの中心部は、CMOSマイクロプロセッサユニット100である。このマイクロプロセッサは、32KのRAMチップ102、16KのEPROM104、アドレスデコードチップ106、データバス108及びアドレスバス110に関連して動作する。マイクロプロセッサユニット100には、プザー118及びMOSトランジスタ120より成る音声インジケータ及びドライバ112が設けられている。更に、マイクロプロセッサユニット100には、種々の文字、数字、及び記号をユーザに表示することのできるLCDディスプレイ114が設けられる。

LCDディスプレイ114は、データバス108及び制御ライン122を経てマイクロプロセッサユニット100と通信する。可変抵抗器124は、LCDデ

イスブレイ114の輝度制御を行う。

RS232リンクドライバ126も、マイクロプロセッサユニット100へ接続される。このRS232ドライバは、送信/受信ユニット128と、RS232DINコネクタ130とを備えている。

マイクロプロセッサユニット100は、更に、該マイクロプロセッサユニットを駆動するクロック信号を与える発振回路132を備えている。更に、マイクロプロセッサユニット100には、カレンダー機能を与えるクロックをマイクロプロセッサへ供給する第2の発振器134が設けられる。

マイクロプロセッサユニット100に接続されたキャパシタ130は、ユニットが始動されるたびにマイクロプロセッサの動作を初期化するようにパワーオンリセット機能を与える。このキャパシタ138は、マイクロプロセッサがCMOS技術を利用する場合に有効なマイクロプロセッサのための静電気放電保護を与える。

端子140は乗物端子に取り付けられ、これは、乗物のヘッドライトがオフであるときに論理低電圧になり、そして乗物のヘッドライトがオンであるときに論理高電圧になる。この高又は低電圧は、ドライバ回路146により感知され、該回路はLCDディスプレイユニット114に接続されて、乗物のヘッドライトがオンであるときにディスプレイを薄暗くする。

ユニットの電力は、乗物から乗物接地点144及び乗物バッテリー端子142を経て送られる。乗物接地点144及びバッテリー端子142は、分離型自己発振電源148に接続される。フィルタ150は、電磁障害、又はより詳細には、乗物の他の部品の動作に悪影響を及ぼし得る高周波障害の放射に対し保護を与える。更に、フィルタ150は、電源への入力信号をフィルタする。変圧器152は、全波ブリッジ整流器144及び電圧レギュレータ156、158に関連して、乗物の接地点144から分離された5ボルト及び9ボルトのDC電源を構成する。リチウムバッテリー160は、乗物バッテリーが切断された場合のバックアップ電源を形成する。

別の実施形態において、ブリッジ整流器144は、2つの個別の直列インダクタ（電源に対して1つそして接地点に対して1つ）により乗物電源及び接地点に

接続することができる。この構成は、電源からのRF信号をフィルタしながら、分離接地端子を与える。

受信及びデコーダモジュール162は、図3からのマンチェスタ/F8Kデコーダ60の機能を果たす。受信器及びデコーダ162は、送信ユニットと受信ユニットとの間の一次通信リンクとして働く乗物接地点164に接続される。温度センサ64は、図3について述べたように周囲温度測定値を与えるようにマイクロプロセッサユニット100に接続される。

本発明の1つの実施形態により使用されるマンチェスタコードフォーマットが図20a及びbに示されている。図20aを参照すれば、データフレームは同期シーケンス520で始まり、その後、3つの7ビットワード522が続く。これらの7ビットワードの後に、5ビットワード524と、「更なる情報」ビットが続く。図20bに示すように、各データフレームの後に、等しい沈黙インターバルが続く。

再び図20aを参照すれば、31ビットのデータフレームは、次のように指定される。

(a) ビット#1ないし#4は、その#1及び#3位置のマンチェスタコード違反の使用により、ビット#5である第1情報ビットの位置を指示するフレーム同期ビットとして使用するよう指定される。ビット#1は、送信される31ビットフレームの第1ビットである。

(b) ビット#5は、最下位ビット(LSB)であり、送信される第1情報ビットである。ビット#31は、最上位ビット(MSB)であり、31ビットフレーム内で最後に送信される。

(c) ビット#5ないし#30は、情報ビット及びパリティビットとして使用され、これらのビットは、6情報ビット及び1パリティビットの3ワードと、4情報ビット及びパリティビットの1ワードとに分解される。各ワードの6つのLSBには、識別情報ビットが指定され、一方、MSBには奇数パリティビットが指定される。

(d) ビット#31は、「更なる情報」ビットとして使用するよう指定され、「1」にセットされたときには、それに続く独特の情報フレームが存在すること

を指示し、これは、31ビットより大きなメモリ容量（例えば、59ビット）をもつトランスポンダに適用され、全ての情報フレームが受け取られ且つ次のフレームがフレーム#1であることを指示するために最終フレームに「0」が使用される。又、1つの独特のフレームしか存在しないことを指示するために単一フレームのアプリケーションでは「0」が使用される。

(e) 全てのフレームはこの同じフレームアーキテクチャーに合致する。アプリケーションに対する特定ビットの指定は、次のように行うことができる。例えば、59の情報ビットを次のアプリケーションにおいて分解することができる。

ワード1	タイヤの番号
ワード2	圧力
ワード3	温度
ワード4	レポート条件
ワード5、6及び7	トレーラシリアル番号
ワード4、レポート条件の割り当ては、次の通りである。	
0000	---- 正常状態
0001	---- アラーム状態
1000	---- このタイヤを左前タイヤとするプログラム
1001	---- このタイヤを右前タイヤとするプログラム
1010	---- このタイヤを右後タイヤとするプログラム
1100	---- このタイヤを左後タイヤとするプログラム

時間レポート機能は、圧電セルがオプションの容量性蓄積装置をもつ電源として使用された場合に接近しつつある減少電力動作モードのような機能を指示し、付加的なタイヤ及び更に別のシステムチェック及び手順に対してプログラミングするように使用することができる。

エラー検出は、パリティチェック及び冗長なフレーム読み取りにより決定される。

(a) エラー検出は、ビット位置11、18、25及び30に奇数パリティを使用することにより決定される。各パリティビットには、その直前のワードを構成する6ビットが関連される。有効なワードは、6ビットワード内の発生数とパ

リティ値とが加算されたときに奇数個の論理「1」を含む。

(b) フレームを有効として受け入れるためには、全てのパリティビットが、関連ワードに含まれた情報ビットと一致しなければならない。

(c) 読み取りシーケンスを有効と受け入れるためには、2つの連続する有効フレームを読み取らねばならずそしてそれらが同じでなければならない。

図6は、複数の検出/送信ユニット10と、受信/ユーザインターフェイスユニット14との間の通信を示すブロック図である。本発明の1つの実施形態において、検出/送信ユニット10の各々は、乗物の個別のタイヤに対応する。本発明の別の実施例では、冗長な動作を与えるために、乗物の少なくとも1つのタイヤに2つ以上の検出/送信ユニット10が存在する。種々の検出/送信ユニット10と受信器14との間の通信は、可変長さの情報パケットの形態で非同期で行われる。各データパケットの8ビットの情報は、感知された圧力に対応し、そして8ビットの情報は、感知された温度に対応する。

本発明の1つの実施形態において、送信のソースである特定のタイヤは、受信信号の位相シフト及び信号対雑音比に基づいて識別される。本発明の別の実施形態では、特定のタイヤは、そのタイヤに対応するデータパケットにおいて送られるタイヤ識別パターンによって識別される。

本発明の1つの実施形態では、検出/送信ユニット10の各々がバッテリーにより付勢される。このアプリケーションにおいては、圧力及び送信データは、検出器/送信器10から受信器/ユーザインターフェイス14へ1分又は10分のような周期的なインターバルで送信される。検出/送信ユニットの各々には、その特定のユニットに対応する独特の8ビットアドレスが与えられる。スケジュールされたデータ送信が、1つ以上の動作周期の後に特定のユニットから受け取られない場合には、受信/ユーザインターフェイスユニット14は、そのユニットの考えられる欠陥を検出し、そしてユーザインターフェイスを経てユーザへ指示を与えることができる。本発明の1つの実施形態では、タイヤがおそらく盗まれつつあることを表すこのユニット欠陥が乗物のアラームユニット送られる（乗物が動いていない場合に）。

この周期的な送信を補足するために、特定の検出/送信ユニット10からの感



知された温度又は感知された圧力がある範囲を越え、例えば、圧力が公称設定値から+3又は-3 p s i だけ越えるか、或いは温度がある温度スレッシュホールドを越えた場合には、各検出／送信ユニット10により個別の未スケジュールのデータ送信が開始され、受信器／ユーザインターフェイス14へ送られて、この欠陥を指示する。更に、この欠陥状態は、ユーザインターフェイスを経てユーザへも中継される。

検出／送信ユニット10の別の電源は、圧電素子である。乗物の運転中にタイヤが回転するときには、圧電素子が振動し、検出器／送信器へ電力を発生する。1つの実施形態において、検出／送信ユニットは、乗物がある速度以上で移動する間に、周期的な送信のみを送る。更に、受信器／ユーザインターフェイス14は、乗物の速度があるスレッシュホールド以上であることが、乗物の速度メータに接続されたトランスジューサによって感知されるか、或いはアンチロックブレーキシステムに関連するか乗物の駆動シャフト等に関連された磁気センサに関連して使用されたホイールスピードセンサから感知されたときに、これらの周期的な送信を受け取ることを予想するに過ぎない。

本発明の別の実施形態では、圧電素子に容量性蓄積素子が設けられる。この容量性蓄積素子は、ホイールが動かない間に、ある時間周期、おそらく7日以上にわたってセンサを付勢するに充分な電力を供給することができる。次いで、センサ／送信ユニットは、電力節約モードで動作し、このようなモードは受信ユニットへ通信される。このモード中に、送信器22は、容量性蓄積装置の過剰な消費を回避すると共にホイールの静止中に長時間の動作を与えるために、あまり頻繁に作動されない。

乗物の速度を決定するための更に別のオプションがあることは当業者に明らかであろう。本発明は、これらのオプションに鑑みて構成すべきである。同様に、乗物が運転中であって且つ検出／送信ユニット10が付勢されるときに、感知された温度又は感知された圧力があるプリセット条件に違反する場合には、検出／送信ユニット10がバッテリーにより付勢される場合と同様に、未スケジュールの送信が各検出／送信ユニットから受信器／ユーザインターフェイスユニット14へと開始される。

図7は、検出／送信ユニット10の複合回路図／ブロック図である。検出プロセスサロジックアレー200は、一連の機能サブブロック212ないし236として示されている。このプロセスサユニット200は、電圧レギュレータ／過渡電圧保護装置212に接続されたバッテリー201によるか、或いは圧電バッテリーエリミネータ202によって付勢される。この圧電バッテリーエリミネータ202は、圧電素子204より成り、これは、重み付けされたアーム206に接続される。乗物の運転中に、検出／送信ユニットが取り付けられた乗物のタイヤはスピンして運動及び振動を生じさせ、これは次いで重み付けアーム206に動きを生じさせる。これが圧電素子204を励起し、ブリッジ整流器208へ電力を発生する。ブリッジ整流器208からの信号は、キャパシタ210によってフィルタされてから、電圧レギュレータ／過渡電圧保護装置212へ供給される。キャパシタ210は、更に、タイヤがもはや動かないときに動作するための累積電荷の蓄積も与える。

誘導コイル244は、この誘導コイル244と個別の遠隔配置のコイルとの間に誘導性結合の通信リンクを形成するように配置される。この誘導性リンクは、検出／送信ユニット10と、該ユニットを遠隔制御及び監視するリモートコントローラとの間の通信ソースを形成する。この誘導性リンク242は、倍電圧ダイオード241を経てプロセスサ200の検出器222に作用するように接続される。

好ましい実施形態において、この誘導性リンクは、400 KHzのキャリア周波数において、10 Kパルス／秒のパルス率をもつCW変調機構で動作される。サンプル基本帯域波形500が図19に示されている。20個のパルスに続く3 msの沈黙インターバルが同期を与える。LSBからMSBまで4ビットの情報が送信され、2進「0」は、40個のパルスに続く2 msの沈黙インターバルにより表され、そして2進「1」は、60個のパルスに続く2 msの沈黙インターバルで表される。

再び図7を参照すれば、プロセスサ200は、更に、プログラマブルロジックアレー226と、EPROM228と、外部クロック回路246に接続されたクロック発振回路224とを備えている。マンチェスタコードジェネレータ232

と、サービスコード識別子234と、IDコード識別子236と、FSKジェネレータ230は、通信リンクを経て送信されるべき送信波形を発生する。図7の好ましい実施形態に示すように、FSKジェネレータ230は、共振インピーダンス整合ネットワーク238を経て乗物接地点240に接続される。

プロセッサ200は、更に、アナログ／デジタルコンバータ216、218及び220を備えている。キャパシタ256及び252に関連した負荷258及び254は、温度と共に変化するR-C時定数を与えるように構成される。サーミスタ258及びキャパシタ256にステップ状の電圧入力を与えられると、A/Dコンバータ216により読み取られるライン257の電圧の増加率が、サーミスタ258の抵抗値の関数となり、ひいては、サーミスタ258の温度の関数となる。任意であるが、A/Dコンバータ218は、サーミスタ254の温度の関数であるライン253の電圧を読み取る。

タイヤ内の圧力は、抵抗250及び容量性圧力トランスジューサ248より成る同様のRC回路に基づいて決定される。このRCネットワークにステップ電圧入力が付与されると、A/Dコンバータ220により読み取られるライン249の電圧の増加率が、容量性圧力トランスジューサ248のキャパシタンスの関数となり、ひいては、曝される圧力の関数となる。

種々様々な異なる圧力トランスジューサ及び駆動回路を使用できることが当業者に明らかであろう。ここに示すオプションは、説明上のものに過ぎず、本発明の範囲を何ら限定するものではない。

図8は、本発明の検出／送信ユニット10の監視特徴を示したブロック図である。検出プロセッサ200は、検出ROM304及び検出RAM306に接続される。更に、プロセッサ200は、デコーダ／エンコーダ302を経由して監視リンク300を経てリモートコントロール装置と通信する。タイヤ番号、コネクタ／送信ユニットのID番号を含むと共に、もし該当すれば種々の圧力及び温度スレッショールド並びに公称値を含む種々のシステムパラメータをダンピング及び記憶する機能を独特の4ビットパターンが開始する。更に、監視リンクを介したリモートコントロールは、ユーザがコントローラの構成を変更できるようにし、例えば、プロセッサの受信入力を1つのA/Dコンバータから別のA/Dコ

ンパターへ切り換えられるようにする。加えて、リモートコントロールにより、テストプログラムを開始して、センサ又はバッテリーが適切に動作するかどうかを判断することができる。

更に、リモートコントロールにより、ユーザは、システムROM又はRAMをダンプしたり或いは付加的なデータをシステムRAMに記憶したりすることができる。加えて、遠隔位置のユーザは、乗物番号、シリアルナンバー、ROMのソフトウェアの製造日又はその他のシステム情報を含む付加的なシステム情報をダンプすることができる。

図9Aには、本発明の対象物が示されている。乗物308には、受信器／ユーザインターフェイスユニット14が設けられ、該ユニットは、各タイヤ内に配置された個々のタイヤパラメータ検出／送信ユニット10と通信する。

図9Cは、本発明の1つの実施形態の検出／送信ユニット10を示す断面図である。このユニットは、スタッドリベット312に取り付けられたフェノールケース310に収容され、スタッドリベットは、乗物の内部ホイールリム壁314にスポット溶接される。

図9Bは、スタッドリベット312を経てホイールリム壁314に接続された検出／送信ユニット10を全体的に示す図である。ホイールリム壁314のリップ316は、タイヤ315を受け入れるために設けられている。スタッドリベット312には、このリベット312をホイールリム壁314に貫通溶接する上で助けとなるように、図9Gに示す尖端318が設けられている。フェノールケース310の底部には、図9D及び9Fに示すように、スタッドリベット312を受け入れるためのスロット320が設けられている。フェノールケース310の上部は、タイヤ内に加圧ガスを導入できるように、図9Eに示すようにアクセス穴322を備えている。加圧ガスは、チャンバ326へ導入される前に、フィルタ324によって濾過される。チャンバ326は、導入されたガスの圧力に応答して撓む容量性プレート328で閉じられる。この容量性プレート328は、スペーサ330によりセラミック基板332の上に支持され、このセラミック基板には、第2の容量性プレート329を構成する導電性被覆が付着される。又、このセラミック基板は、検出／送信ユニットの回路を形成する部品334も支持す

る。

本発明のこの実施形態では、検出器10は、バッテリーコネクタ338のピン336により回路334に接続されたバッテリー340により付勢される。送信回路からのアンテナ接続部342は、電磁経路と導通するようにスタッドリベット312に導電的に取り付けられる。

図10には、図5のマトリクスキーパッド116が詳細に示されている。キーパッドの機能は、図14A-Fを参照して詳細に説明する。

図11は、図5に示された受信器/ユーザインターフェイスユニット14のRS-232インターフェイスに関連して使用される種々のコントロールコマンドを示している。受信器/ユーザインターフェイスユニット14へコマンドを発生できるようになる前に、頭文字Vを送った後に、8文字のパスワードを送り、その後にキャリッジリターンを行わねばならない。

頭文字Cに続くキャリッジリターンは、受信器/ユーザインターフェイスユニットがソフトウェアバージョン及びシリアルナンバーで応答を開始させるコマンドを表す。頭文字Dに続く24の付加的な文字及びキャリッジリターンは、受信器/ユーザインターフェイスユニット14が、図11に小さなdで表された24文字のデータストリングを、北アメリカの自動車に使用されるVIN番号のような乗物識別コードとしてプログラムするよう指令する。

頭文字Iが送られた後に、データファイルが送られ、その後に、キャリッジリターンが行われた場合には、256までのタイヤに対するアドレス及びラベルを含むデータファイルが受信器/ユーザインターフェイスユニット14へ転送される。頭文字Lが送られた後に、2つの番号の組合せBB、その後、カンマそして第2の2つの番号の組合せEE、次いで、キャリッジリターンと続く場合には、受信器/ユーザインターフェイスは、それに応答して、BB月からEE月までに生じたアラーム状態の各々を意味する全てのタイヤアラームを聞く。

頭文字Nが送られた後に、8個の文字そしてキャリッジリターンと続く場合には、受信器/ユーザインターフェイス14は、それに応答して、小文字dで表された8個の文字をシステムのパスワードとして記憶する。このパスワードは、RS232リンクに対する機密チェックとして働き、許可されたユーザのみがそ

こに与えられたコントロールコマンドにアクセスできるようにする。

頭文字Oが送られた後に、キャリッジリターンが続く場合には、受信器／ユーザインターフェイス14に、全てのアラーム状態及びその日付を含む全ての記憶事象の出力を開始させる。更に、受信器／ユーザインターフェイス14は、全ての事象の記憶をリセットするよう命令される。

頭文字Pが送られた後に、1が続き、そして2桁の番号MM、カンマ、2桁の番号DD、カンマ、2桁の番号YY、そしてキャリッジリターンと続く場合は、受信器／ユーザインターフェイスユニット14は、2桁の数字MMが月で、2桁の数字DDが日でそして2桁の数字YYが年であるような新たな日付をプログラムする。

頭文字Pが送られた後に、2が続き、そして2桁の番号HH、カンマ、2桁の番号MM、次いで、キャリッジリターンと続く場合には、受信器／ユーザインターフェイスユニット14は、2桁の番号HHが時間を表しそして2桁の番号MMが分を表すプログラムされた時間を入力するように開始される。

頭文字Pが送られた後に、3が続き、そして3桁の番号WWW、カンマ、図11の小文字dで表された16個の文字、そしてキャリッジリターンと続く場合には、受信器／ユーザインターフェイスユニット14は、小文字dで表された最初の8個の文字がタイヤ番号でそして小文字dで表された最後の8個の文字がラベルであるような特定のタイヤ番号及びラベルをプログラムするよう命令される。

頭文字Rが送られた後に、キャリッジリターンが続く場合には、受信器／ユーザインターフェイスユニット14は、既に生じてメモリに記憶された全ての事象を、メモリをリセットせずに出力するよう命令される。

頭文字Tが送られた後に、数字1ないし5、そしてキャリッジリターンと続く場合には、受信器／ユーザインターフェイスユニット14は、送られた数字が1である場合には時間及び日付を出力するように命令され、送られた数字が2である場合には全タイヤ及びラベルを出力するように命令され、送られた数字が3である場合には乗物のID番号を出力するように命令され、送られた数字が4である場合にはログ番号を出力するように命令され、そして送られた数字が5である場合には運転者番号を出力するように命令される。

図12には、圧電抵抗に基づいて動作する別の圧力感知装置が示されている。特に、図12Aは、圧電抵抗式の圧力センサの縦断面図である。圧電抵抗層360は、ダイヤモンド362によって支持される。ダイヤモンド362は、シリコン液晶ポリマで構成されるか、又は自動車の温度範囲にわたって動作する温度安定性の良い柔軟なプラスチックで構成される。ダイヤモンド362は、次いで、圧力入口366を有するプラスチック保持器364によって支持される。この圧力入口は、加圧ガスを導入できるようにし、この加圧ガスは、次いで、ダイヤモンド362を変形し、圧電抵抗層360の表面を膨張させる。

圧電抵抗層360への電氣的接触は、接点ピン368に関連して行われる。これらの接点ピン368は、プラスチック保持器364によって支持され、図12Bに示すように、黄銅接点370に電氣的に接続される。これらの黄銅接点は、プラスチック保持器364の環状リップ372の周りで直径方向に離間される。これらの黄銅接点は、次いで、ダイヤモンド362上に直径方向に取り付けられた銀接点374に電氣的接触する。図12又は別に示されたように、黄銅接点370は、図12Eに示す圧電抵抗層360に直接電氣的接触する。圧電抵抗層360は、20%の二硫化モリブデン、40%の活性N型半導体及び40%のアルキド又はシリコンバインダで構成される。

動作に際し、圧力入口366の圧力が増加すると、図13に示されたように、接点ピン368間に感知される圧電抵抗層の抵抗が増加される。動作に際し、この抵抗は、当業者に良く知られた種々の方法で測定することができ、そして十分に小さな範囲の圧力にわたって動作される場合には線型オフセット及びスケリング定数により圧力に変換することができる。或いは又、圧力の関数である抵抗値を適切な校正のためにルックアップテーブルフォーマットで記憶することができ、次いで、所与の抵抗値をこの校正曲線に基づきその対応圧力で等化することができる。

図10に示されたマトリクスキーボードユニット116による受信器/ユーザインターフェイスユニット14のプログラミング、及びLCDディスプレイユニット114の動作が図14Aないし14Fに示されている。乗物に対し電源がオンにされると、ブロック400で示された表示1がLCDディスプレイユニット

114に示される。この表示400は、タイヤ圧力監視システムのモデル番号とソフトウェアのバージョンを示すものである。ユニットが初めてオンにされ、以前にプログラムされていないことを意味する場合には、ユニットは、ブロック404で示すように5秒間待機し、そしてブロック406で示された表示2へと進む。しかしながら、ユニットが既にユーザ入力によりプログラムされるか又はシステムによって自動的にプログラムされている場合には、ソフトウェアは、図14DのポイントW402へ進む。

ブロック406の表示2は、ユーザが日付を入力するように促す。次いで、ユーザは、図10に示されたキーパッドの数字と、その後にエンターキーを用いることにより、ブロック408に示すように、日付を数字で入力する。

次いで、システムは、それに応答して、ブロック410に示すように表示3を与える。表示3は、ユーザが時間を入力するように促す。次いで、ユーザは、この場合も、図10に示されたキーパッドの数字キーと、その後にエンターキーを用いることにより、ブロック412に示すように、時間を入力する。次いで、システムは、それに応答し、図14Bのブロック414に示すように表示4を与える。

表示4は、ユーザがタイヤをプログラムし又はエンターキーを押すように促す。ブロック416に示すように、5秒後にエンターキーが押されない場合には、システムは、それに応答して、ブロック418に示すように、表示5を与える。しかしながら、5秒のインターバル内にエンターキーが押された場合には、システムは、それに応答して、ステップ402に示すように点Wへ進み、これは図14Dの同様の表示点に対応する。

表示5は、ブロック418に示すように、ユーザがプログラムすべきタイヤの数を入力するよう促し、この点において、ユーザは、ブロック422に示すように、1から256までの数を入力した後に、エンターキーを押す。次いで、システムは、これに応答して、ブロック424に示すように表示6を与え、ユーザがセンサ番号及びラベルを入力するように促す。ユーザは、これに応答して、ブロック426に示すように、図10のキーパッドに示された左前、右前、左後、右後又はスベアのようなタイヤ番号及びラベル呼称を入力した後に、エンターキー



を押す。これがプログラムされるべき最後のタイヤである場合には、プログラムは、図14Cの点Bへと進む。しかしながら、これがプログラムされるべき最後のタイヤでない場合には、プログラムは、表示6のブロック424へ戻る。

図14Cを参照すると、点Bは、ブロック428に示すように表示7を与えるためのソフトウェアを示す。表示7は、ユーザが、温度表示に対して℃を選択するか又は°Fを選択するよう促す。次いで、ユーザは、ブロック430に示すように、℃の表示については1を入力し、°Fの表示については2を入力した後に、エンターキーを押す。

次いで、プログラムは、それに応答して、ブロック432に示すように、表示8を与える。表示8は、ユーザがポンド／平方インチの圧力表示を選択するかキロパスカル／グラムの圧力表示を選択するよう促す。ユーザは、これに応答し、ブロック434に示すように、psiを選択する場合には1を押し、又はkpgを選択する場合には2を押した後に、エンターキーを押す。これで、初期のプログラミングが完了し、プログラムは、図14Dに示された点W402へ進む。

図14Dを参照すれば、プログラムは、いずれかのタイヤがアラーム状態にあるかどうかを決定することにより始まる。タイヤが全くアラーム状態にない場合には、プログラムは、ブロック436に示すように、その操作表示、即ち表示9を与える。この表示は、システムの見出しと、日付及び時間を与える。プログラムは、点W402へ戻るプログラムによって示されたように、受け取られるアラーム状態を連続的に走査することに注意されたい。

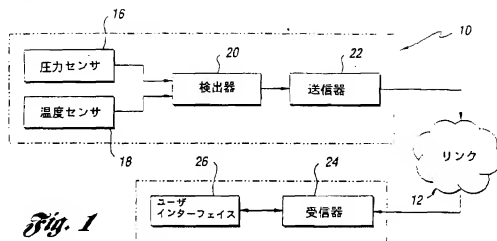
1つのタイヤの温度又は圧力がプリセット限界又はスレッショールドを越えたことを意味するアラーム状態が感知された場合には、システムは、それに応答して、ブロック438に示すように、タイヤアラーム表示をフラッシュさせ、図5に示すブザー118から音声アラームを発生させる。1つのこのようなタイヤアラーム表示が図14Eのブロック440に示した表示10に与えられている。説明上、ラベル「左前タイヤ」が、特定のアラーム状態、この場合は「低圧力」と共に示されている。この表示10は、クリア又は問題回復キーが押されるまで持続し、その時点で、プログラムは図14Dの点Wへ復帰することに注意されたい。左の矢印キーを押した場合には、プログラムは、ブロック442に示すよう

に表示11を与える。この表示は、その特定タイヤに対して読み取られたタイヤ番号、温度及び圧力を与える。次いで、プログラムは、10秒間待機し、ブロック444で示すように表示12を与える。ブロック444は、ユーザが運転者番号を入力するように促し、次いで、ブロック446に示すようにエンターキーを押す。次いで、プログラムは、図14Fのブロック446に示すように表示13を与えるように進む。表示13は、ブロック448に示すように、ユーザがルート番号を入力しそしてエンターキーを押すように促す。次いで、プログラムは、ブロック440に示すように、図14Eの表示10、アラーム表示へ戻る。

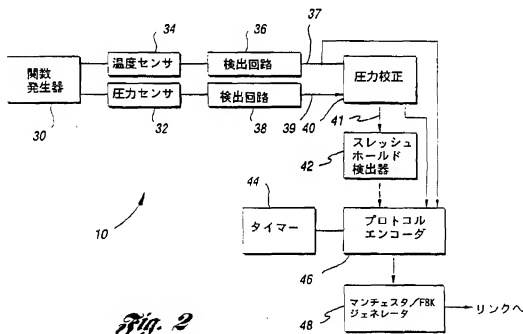
本発明の受信器／ユーザインターフェイスユニット14のLCDディスプレイユニット114及びマトリクスキーパッド116は、乗物内の種々の位置に配置することができる。機能的装置114及び116は、既存の乗物ディスプレイ及び入力ユニットに組み込むことができる。更に、これらの装置114及び116は、図18A及び18Bに示すように、個別ユニット500に収容することができる。この個別ユニットは、乗物のダッシュボードや、乗物のバックミラー又は天井ライニングや、乗物のセンターコンソールや、乗物のひさしのような位置に取り付けることができる。このユニット500には、レーダ検出器又は乗物コンパスのような付加的な機能及び装置を一体化することができる。

本発明を実施する最良の態様を詳細に説明したが、本発明に係る分野の当業者であれば、本発明を実施する種々の別の構成及び態様が請求の範囲内でなされ得ることが明らかであろう。

【図1】



【図2】



【図3】

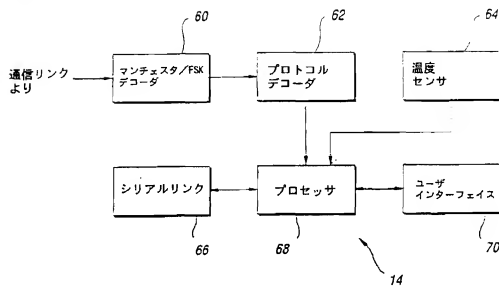


Fig. 3

【図4】

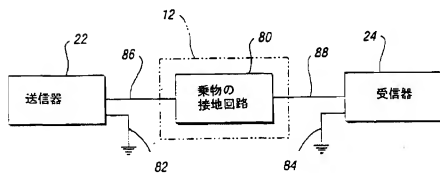
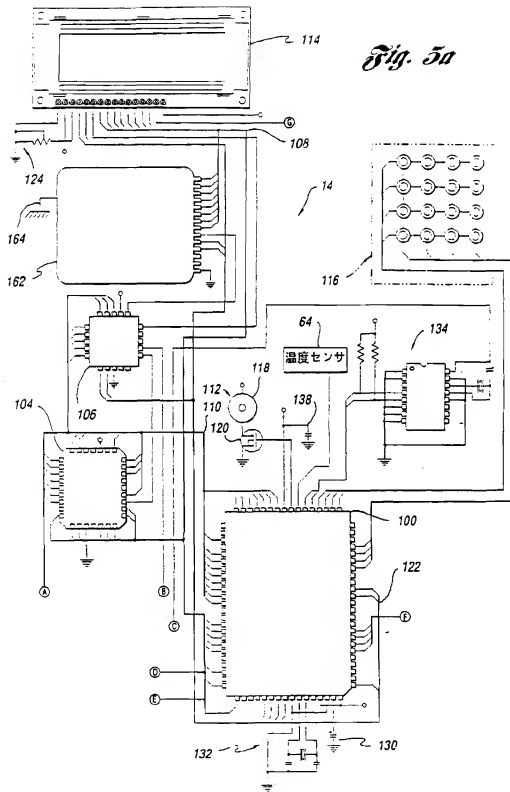
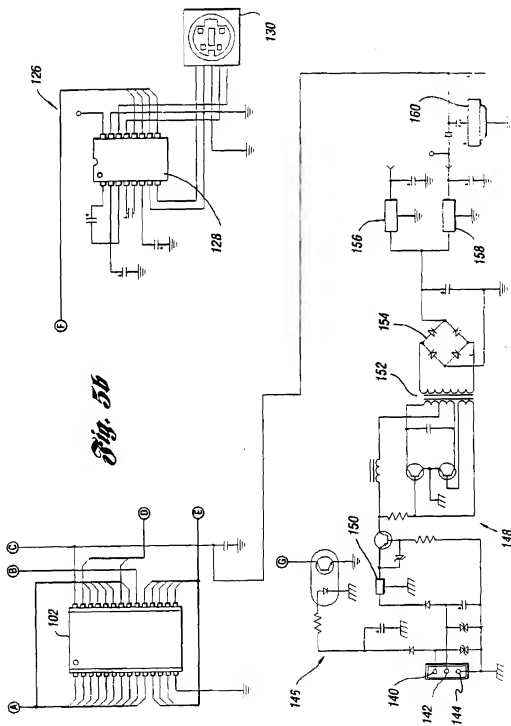


Fig. 4

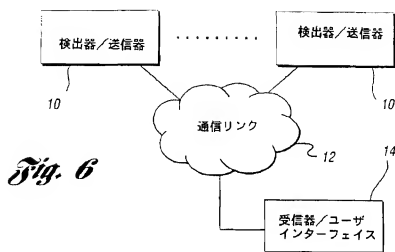
【図5】



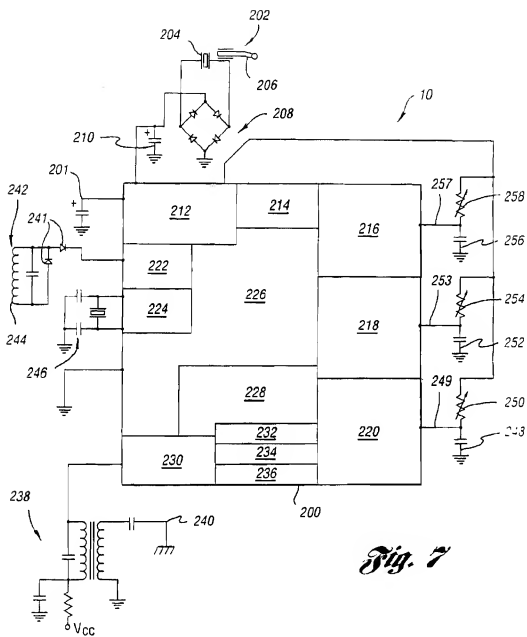
【图 5】



【図6】

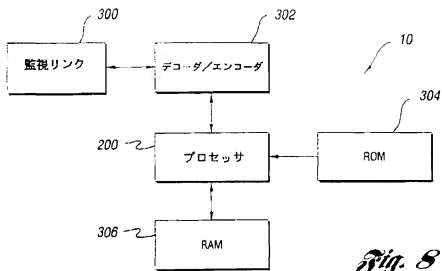


*Fig. 7*

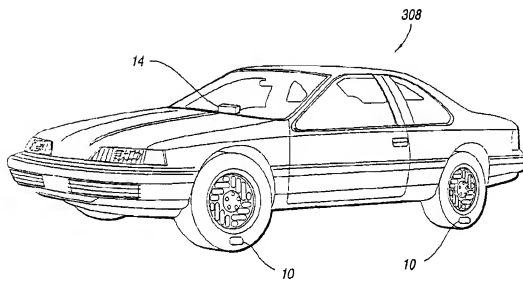




【図8】

*Fig. 8*

【図9】

*Fig. 9a*

【図 9】

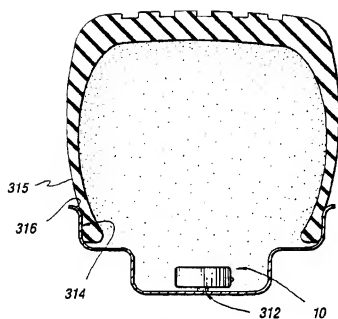


Fig. 9b

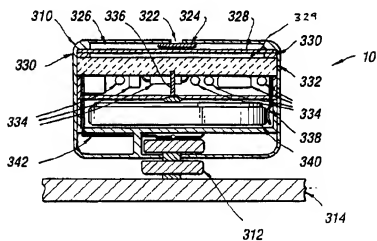
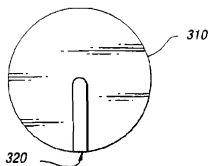
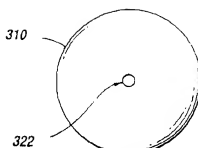
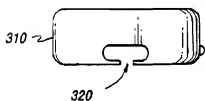
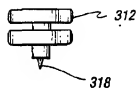
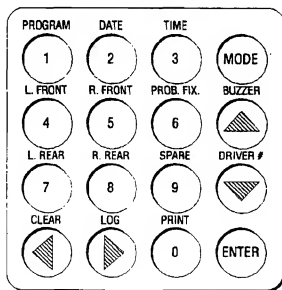


Fig. 9c

【図9】

*Fig. 9b**Fig. 9c**Fig. 9d**Fig. 9e*

【図10】

*Fig. 10*

【図11】

RS-232 コントロールコマンド		
INTERROGATES THE TPMS-3000 UNIT WITH ANY STANDARD COMMUNICATIONS SOFTWARE. (I.E. XMODEM, SMART MODEM ETC.)		
名前	構文	機能
C	C<CR>	Read Software Version & Serial Number
D	Ddddddddddddddddddd<CR>	Program Vehicle ID Code (24 Characters)
I	I<CR> <file>	Data to Program up to 256 Tires
L	Lbb,EE<CR>	List Tire Alarms from Month bb to Month ee
N	Nddddddd<CR>	Enter New Password
O	O<CR>	Output all Events and Reset Memory
P	Pmm,dd,yy<CR> P#h,mm<CR> P\$www,dddddddddd<CR>	1 = Program Date 2 = Program Time 3 = Program Tire Number and Label
R	R<CR>	Read all Events but do not Reset Memory Location
T	Tx<CR>	X = 1 Read Time and Date X = 2 Read all Tires and Labels X = 3 Read Vehicle ID X = 4 Read Log Number X = 5 Read Driver Number
V	Vddddddd<CR>	First Command to Send Before Requesting any Other Information ddddddd = Password

Fig. 11

【図12】

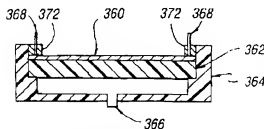


Fig. 12a

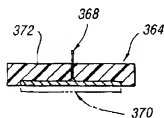
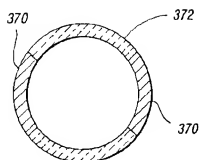
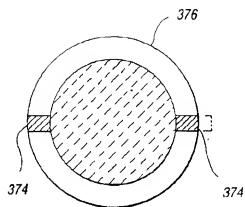
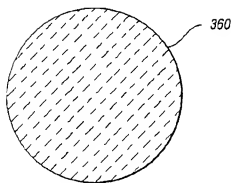
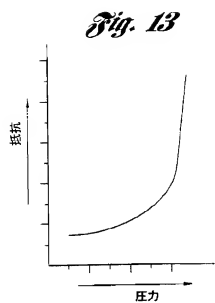


Fig. 12b

【図 12】

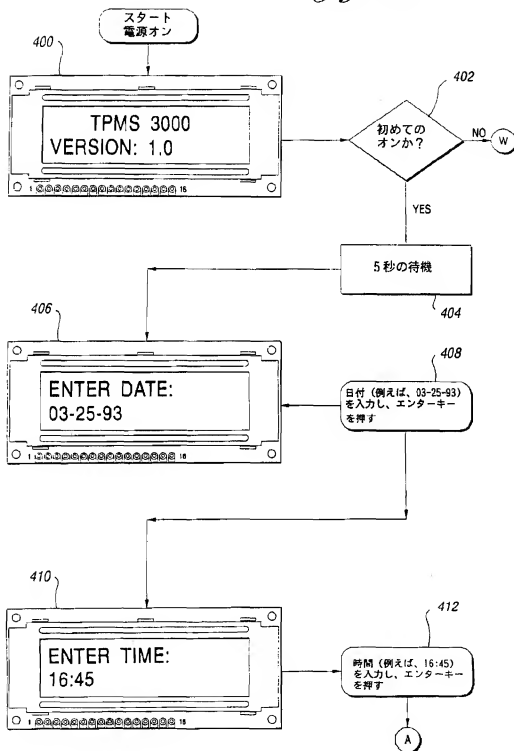
*Fig. 12a**Fig. 12b**Fig. 12c*

【图13】



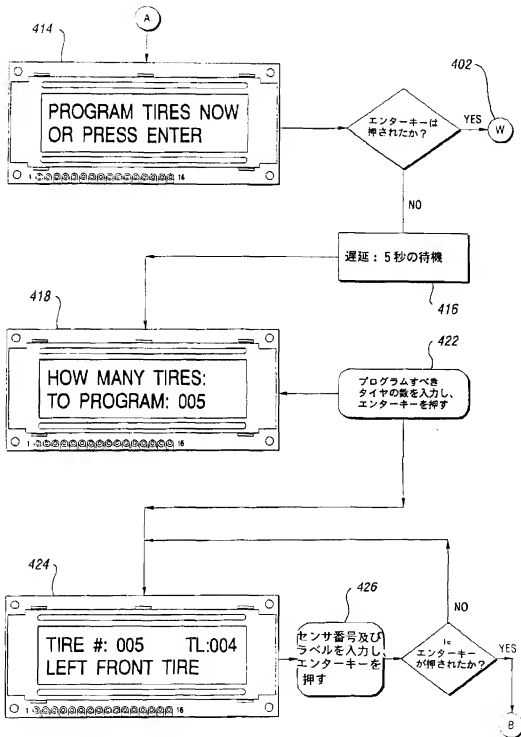
【図14】

Fig. 14a



【図14】

Fig. 14b





【図14】

Fig. 14c

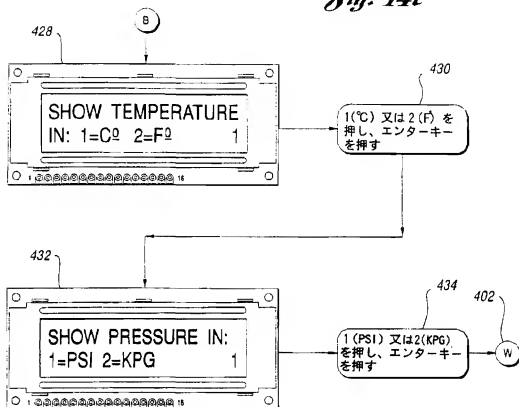
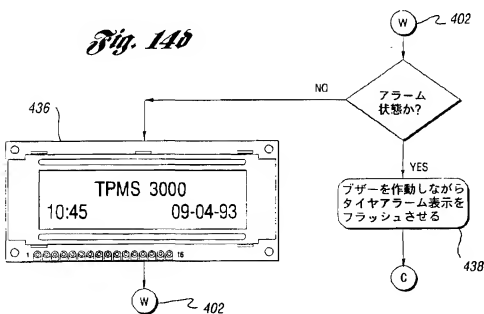
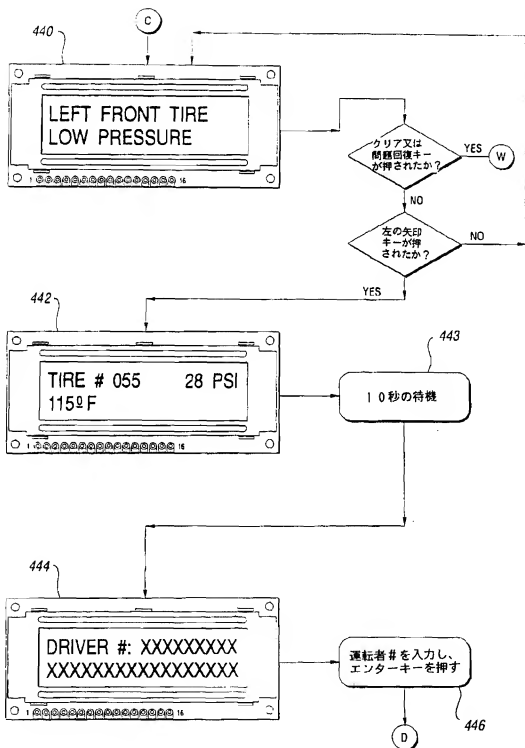


Fig. 14d

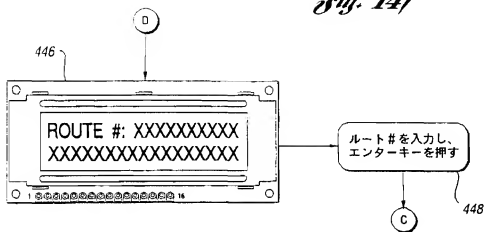


【図14】

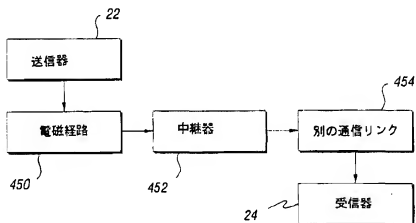
Fig. 14c



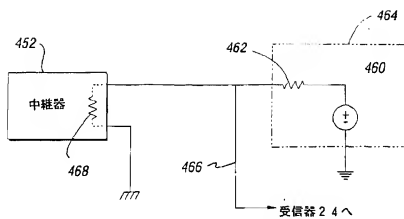
【図14】

*Fig. 14f*

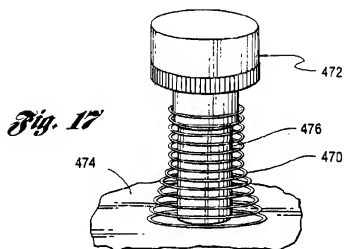
【図15】

*Fig. 15*

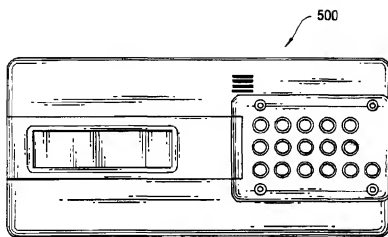
【図16】

*Fig. 16*

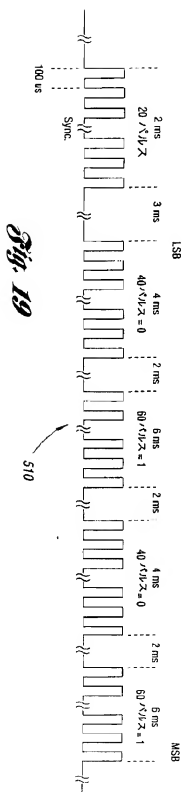
【図17】

*Fig. 17*

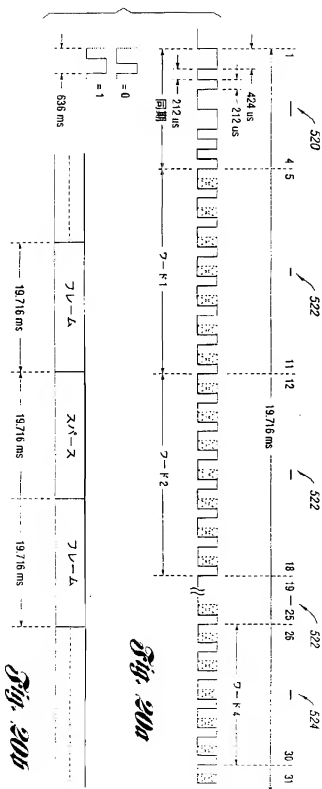
【図18】

*Fig. 18a**Fig. 18b*

【图 19】



【図 20】



【手続補正書】特許法第184条の8

【提出日】1995年10月13日

【補正内容】

#### 請求の範囲

1. 第1及び第2端をもつ電磁経路を形成する複数の導電性部品を有する乗物のタイヤのパラメータを監視する方法において、

タイヤ内に配置されたセンサを使用してタイヤのパラメータを表す信号を発生し；

この発生された信号を上記電磁経路の第1の端へ導入することにより上記発生された信号を電磁経路に沿って送信し、電磁経路は乗物の接地平面を含み；

上記発生された信号に応答する経路信号を上記電磁経路の第2端において受信し；そして

上記経路信号を監視することによりタイヤパラメータを監視する、  
という段階を備えたことを特徴とする方法。

2. 上記タイヤが静止している間に、信号を発生する上記段階は、電力を節約するために、信号が発生されないインターバルにより分離された周期的なインターバルで行われる請求項1に記載の方法。

3. 上記の監視段階は、タイヤパラメータを選択されたスレッショールドと比較する段階を含む請求項1に記載の方法。

4. 監視されるタイヤ圧力の大きさに関わりなく、監視されるタイヤ圧力の状態を指示する段階を更に備えた請求項1に記載の方法。

5. 上記タイヤパラメータは、タイヤ内の圧力である請求項1に記載の方法。

6. 上記タイヤパラメータは、タイヤ内の温度である請求項1に記載の方法。

7. 乗物のタイヤのパラメータを監視するシステムにおいて、

タイヤ内に配置されてタイヤのパラメータを表す信号を発生するセンサと；

第1及び第2の端を有し、乗物の複数の導電性部品を通過する電磁経路を含む接地平面と；

上記センサ及び電磁経路の第1の端と電気的に通信し、電磁経路に沿って上記発生された信号を送信する送信器と；



上記電磁経路の第2端と電氣的に通信し、上記発生された信号に応答する経路信号を上記電磁経路の第2端において受信する受信器と；

上記受信器と電氣的に通信し、上記経路信号を監視することによりタイヤパ

ラメータを監視するためのモニタとを備えたことを特徴とするシステム。

8. 上記タイヤパラメータは、タイヤ内の圧力である請求項7に記載のシステム

9. 上記センサは、タイヤ圧力に応答して撓む第1の導電性プレートと、この第1の導電性プレートに対して固定された第2の導電性プレートであって、2つのプレート間のキャパシタンスがタイヤ圧力の関数となるようにする第2の導電性プレートとを備えている請求項8に記載のシステム。

10. 上記タイヤパラメータは、タイヤ内の温度である請求項7に記載のシステム

11. 上記電磁経路は、

タイヤのホイールリムと、

ホイールを非回転部材に回転可能に支持するための少なくとも1つのホイールベアリングと、

非回転部材とを含む請求項7に記載のシステム。

12. 上記監視されるタイヤは、乗物の重量を支持するように取り付けられたタイヤである請求項7に記載のシステム。

13. 上記監視されるタイヤは、スペアタイヤである請求項7に記載のシステム。

14. タイヤが静止している間に、信号が発生されないインターバルで分離された周期的なインターバルのみにおいて信号が発生されるように、タイヤの回転中にセンサを作動する手段を更に備えた請求項7に記載のシステム。

15. 上記センサと通信し、タイヤが静止している間にセンサに電力を与えるための容量性エネルギー蓄積素子を更に備えた請求項14に記載のシステム。

16. センサを作動する上記手段は、タイヤの回転中にセンサに電力を与えるための圧電素子を備えた請求項14に記載のシステム。

17. 乗物のタイヤのパラメータを監視するシステムにおいて、

タイヤ内に配置されてタイヤの圧力を表す信号を発生するセンサと；

乗物の接地平面及び乗物の複数の導電性部品を含む電磁経路とを備え、これら導電性部品は、タイヤのホイールリム、ホイールを非回転部材に回転可能に支持する少なくとも1つのホイールベアリング、及び非回転部材を含み、上記電磁経路は第1及び第2の端を有し；

更に、上記電磁経路の第1の端と電氣的に通信し、電磁経路に沿って上記発生された信号を送信する送信器と；

上記電磁経路の第2端と電氣的に通信し、上記発生された信号に応答する経路信号を上記電磁経路の第2端において受信する受信器と；

上記受信器と電氣的に通信し、上記経路信号を監視することによりタイヤパラメータを監視するためのモニタとを備えたことを特徴とするシステム。

18. 上記タイヤパラメータは、タイヤ内の圧力である請求項17に記載のシステム。

19. 上記センサは、タイヤ圧力に応答して撓む第1の導電性プレートと、この第1の導電性プレートに対して固定された第2の導電性プレートであって、これら2つのプレート間のキャパシタンスがタイヤ圧力の関数となるようにする第2の導電性プレートとを備えている請求項18に記載のシステム。

20. 上記タイヤパラメータは、タイヤ内の温度である請求項17に記載のシステム。

21. タイヤが静止している間に、信号が発生されないインターバルで分離された周期的なインターバルのみにおいて信号が発生されるように、タイヤの回転中にセンサを作動する手段を更に備えた請求項17に記載のシステム。

22. 上記モニタは、タイヤ圧力を選択されたスレッショールドと比較する手段を備えた請求項17に記載のシステム。

23. 上記モニタと電氣的に通信し、監視されるタイヤ圧力の状態を指示するためのインジケータを更に備えた請求項17に記載のシステム。

24. パルプシステムを有するタイヤの状態を監視するシステムにおいて、  
パルプシステムに設置され、タイヤのパラメータを表す信号を発生するための

センサと；

上記センサと電氣的に通信し、タイヤパラメータを選択されたスレッショールドと比較することによりタイヤパラメータの状態を決定するプロセッサと；

上記プロセッサと電氣的に通信し、タイヤパラメータの状態を表す状態信号を第1通信リンクに沿って送信する送信器と；

間に延びる電磁経路を経て上記送信器と通信するモニタとを備え、上記電磁経路は乗物の接地平面を含むものであることを特徴とするシステム。

25. 上記タイヤは導電性のホイールリムに取り付けられ、上記システムは、更に、上記導電性ホイールリム及びセンサと電氣的に通信する導電性スプリングを含む請求項24に記載のシステム。

26. 上記プロセッサと電氣的に通信し、プロセッサコントロールコマンドを受信する第1受信器を有した通信ユニットと；

第2通信リンクに沿って上記通信ユニットと電氣的に通信するよう配置でき、プロセッサコントロールコマンドを開始するためのリモートコントローラとを更に備えた請求項24に記載のシステム。

27. 上記通信ユニットは、上記プロセッサコントロールコマンドに応答して送信を与える第2送信器を更に備え、上記リモートコントローラは、選択されたスレッショールドを変更するコマンドを含む請求項26に記載のシステム。

28. 上記プロセッサコントロールコマンドは、選択されたスレッショールドを変更するコマンドを含む請求項26に記載のシステム。

29. 上記コントローラパラメータは、タイヤ識別を含む請求項28に記載のシステム。

30. 上記コントローラパラメータは、コントローラ識別を含む請求項28に記載のシステム。

31. 上記プロセッサコントロールコマンドは、センサをテストしそしてテスト結果を送信するコマンドを含む請求項28に記載のシステム。

32. 上記タイヤパラメータは、タイヤ内の圧力である請求項28に記載のシステム。

33. 上記タイヤパラメータは、タイヤ内の温度である請求項24に記載のシステム。

34. 乗物のタイヤのパラメータを監視するためのシステムにおいて、

タイヤ内に配置され、パラメータの大きさに関わりなくタイヤのパラメータを表す信号を発生するセンサと；

上記センサと電氣的に通信し、乗物の接地平面を含む電磁経路に沿って上記発生された信号を送信する送信器と；

上記センサと通信し、上記発生された信号を受信することによりタイヤパラメータを監視するためのモニタと；

上記モニタと電氣的に通信し、監視されるタイヤパラメータに基づいてアラーム状態を決定するためのプロセッサと；

上記電磁経路を経て上記プロセッサと電氣的に通信し、プロセッサコントロールコマンドを受信する第1受信器を有した通信ユニットと；

間に延びる電気通信経路に沿って上記通信ユニットと通信するよう配置でき、プロセッサコントロールコマンドを開始するためのリモートコントローラとを備えたことを特徴とするシステム。

35. 乗物の膨らまし得るタイヤのパラメータを監視するシステムにおいて、タイヤ内に配置されてタイヤのパラメータを表す信号を発生するセンサと；

上記センサと電氣的に通信し、電磁経路に沿って上記発生された信号を送信する送信器と；

タイヤの膨らまし圧力に関わりなくタイヤの回転中に上記送信器へ電力を供給する圧電素子と；

上記第1通信リンクと通信し、上記発生された信号を受信することによりタイヤパラメータを監視するモニタとを備えたことを特徴とするシステム。

36. タイヤが静止しているときに上記センサへ電力を与えるための容量性エネルギー蓄積素子を更に備えた請求項35に記載のシステム。

37. 乗物のタイヤの温度を監視するためのシステムにおいて、

タイヤ内に配置されてタイヤの温度を表す信号を発生するための第1温度セ

ンサと；

上記センサと電氣的に通信し、乗物の接地平面を含む電磁経路に沿ってタイヤ温度信号を送信するための送信器と；

乗物に関連され、乗物の周囲の空気の周囲温度を表す信号を発生するための第2温度センサと；

上記第2温度センサと通信し、上記タイヤ温度信号及び上記周囲温度信号に基づいて温度パラメータを決定するためのモニタとを備えたことを特徴とするシステム。

38. 乗物の複数のタイヤに対するタイヤパラメータ監視システムであって、いず

れか1つのタイヤのパラメータ欠陥によってトリガーできるアラーム状態を有する監視システムのためのユーザインターフェイスを形成する方法において、

アラーム状態の発生を指示し、アラーム状態のソースとして特定タイヤを識別する少なくとも1つのアルファニューメリック文字を表示し；

アラームを終了するためのユーザ要求を表す第1信号を受信し；

この第1信号に応答して表示のアラーム表示段階を終了し；

上記ソースの識別に加えて上記ソースの情報を与えるためのユーザからの要求を表す第2信号を受信し；そして

この第2信号に応答して上記ソースに対応するタイヤパラメータをアルファニューメリック形態で表示する、

という段階を備えたことを特徴とする方法。

39. タイヤパラメータを表示する上記段階は、タイヤの圧力表示することを含む請求項38に記載の方法。

40. 少なくとも1つのアルファニューメリック文字を表示する上記段階は、少なくとも1つのアルファニューメリック文字をフラッシュさせることを含む請求項38に記載の方法。

41. アラーム状態の発生を指示する音声アラームを与えることを含む請求項38に記載の方法。

42. タイヤパラメータを表示する上記段階の後に所定の時間中休止し、そしてユ

ーザがユーザの識別を表す情報を入力するよう促すことを更に備えた請求項38に記載の方法。

43. ユーザが走行ルートを表す情報を入力するよう促すことを含む請求項42に記載の方法。

44. アラーム状態の発生を指示する少なくとも1つのアルファニューメリック文字を表示する上記段階は、受信したタイヤパラメータ信号の信号対雑音比を用いてアラーム状態のソースとして特定タイヤを識別することを含む請求項38に記載の方法。

45. アラーム状態の発生を指示する少なくとも1つのアルファニューメリック文字を表示する上記段階は、受信したタイヤパラメータ信号の位相シフトを用い

てアラーム状態のソースとして特定タイヤを識別することを含む請求項38に記載の方法。

46. 乗物の複数のタイヤを監視するタイヤパラメータ監視システムのためのユーザインターフェイスであって、上記監視システムは、いずれか1つのタイヤのパラメータ欠陥によってトリガーできるアラーム状態を有し、上記ユーザインターフェイスは、

アラーム状態の発生を指示し、アラーム状態のソースとして特定タイヤを識別する少なくとも1つのアルファニューメリック文字を表示するためのアルファニューメリックディスプレイと；

アラーム状態を終了させるユーザ要求を表す第1信号を発生するための第1ボタンと；

上記ソースを識別するのに加えて上記ソースに対する情報を与えるためのユーザからの要求を表す第2信号を発生する第2ボタンと；

上記アルファニューメリックディスプレイ、第1ボタン及び第2ボタンと通信し、上記第1信号に応答して上記少なくとも1つのアルファニューメリック文字の表示を終了させ、そしてユーザが上記第2信号に応答してユーザ識別情報を入力するように促すコントロールロジックとを備えたことを特徴とするユーザインターフェイス。

47. 上記アルファニューメリックディスプレイは、LCDディスプレイより成る請求項46に記載のユーザインターフェイス。
48. 上記インターフェイスは、乗物の方位位置のアルファニューメリック指示を与える請求項46に記載のユーザインターフェイス。

## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/US94/08828

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC(5) : B60C 13/02

US CL : 73/146.5

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

U.S. : 73/146.5, 146, 146.8; 340/442, 443, 444, 445, 446, 447

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of documents, with indications, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X --- Y	US, A, 5,193,387 (HODATE) 16 March 1993, entire document.	1-5, 7, 8 ----- 24-27, 32, 33, 35, 36
X -- Y	US, A, 5,285,189 (NOWICKI et al.) 8 February 1994, entire document.	24-31 ----- 32, 33, 35, 36
Y	US, A, 5,289,160 (FIORLETTA) 22 February 1994, entire document.	1-5, 7-9 11-19, and 21-23
Y	US, A, 4,494,108 (SMITH et al.) 15 January 1985, entire document.	38

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents	** later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to undermine the principle or theory underlying the invention
"A" documents defining the present state of the art which is not considered to be part of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document published on or after the international filing date document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combinations being obvious to a person skilled in the art
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"A" document member of the same patent family
** documents published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search

29 SEPTEMBER 1994

Date of mailing of the international search report

13 DEC 1994

Name and mailing address of the ISA/US  
Commissioners of Patents and Trademarks  
Box PCT  
Washington, D.C. 20531Authorized officer  
WILLIAM L. OEN

Facsimile No. (703) 305-9508

Telephone No. (703) 308-5161

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/US94/08828

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US, A, 4,749,993 (SZABO et al.) 7 June 1988, entire document.	1, 4, 5, 8, 9, 18, 19, 22, 33.
Y	US, A, 3,890,595 (BARABINO) 17 June 1975, entire document.	38
Y	US, A, 5,231,872 (BOWLER et al.) 3 August 1993, entire document.	28-31
Y	US, A, 5,274,355 (GALAN) 28 December 1993, entire document.	6, 10, 20, 34, 37.
X	US, A, 5,301,553 (SCHULTZ et al.) 12 April 1994, entire document.	1-29, and 33-37
Y		----- 30 and 31

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/US94/08222

**Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)**

This international report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
  
2. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
  
3. ☐ Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

**Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)**

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:  
Telephone Practice  
Please See Extra Sheet.

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
  
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

**Remark on Protest**

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.  
☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/US94/08823

## BOX II. OBSERVATIONS WHERE UNITY OF INVENTION WAS LACKING

The ISA found multiple inventions as follows:

Group I. Claims 1-3, 7, 11-17, 21, and 23, drawn to a tire monitoring method that operates via a single electromagnetic communication link and that measures a tire parameter.

Group II. Claims 6, 10, and 20, drawn to a tire temperature monitoring method.

Group III. Claims 4, 5, 8, 9, 18, 19, and 22, drawn to a tire pressure monitoring method.

Group IV. Claims 24-27, 32, 33, and 36, drawn to a tire monitoring method that operates via an electrical communication link and a remote controller positionable along a second communications link.

Group V. Claim 28, drawn to a tire monitoring method operable via two communications links wherein a controller "parameter" is commanded to be transmitted.

Group VI. Claim 29, drawn to a tire monitoring system operable via two communications links wherein tire "identification" [sic] is commanded to be transmitted.

Group VII. Claim 30, drawn to a tire monitoring system operable via two communications links wherein a controller "identification" [sic] is commanded to be transmitted.

Group VIII. Claim 31, drawn to a tire monitoring system operable via two communications links wherein a sensor test result is commanded to be transmitted.

Group IX. Claim 32, drawn to a tire monitoring system operable via two communication links wherein tire pressure is measured.

Group X. Claims 34 and 37, drawn to a tire monitoring system operable via two communications links wherein tire temperature is measured.

Group XI. Claim 38, drawn to a user interface method involving alarm and display steps.

The claims of these eleven groups are directed to different inventions which are not sufficiently linked in operation inasmuch as they perform different operations. Consequently, the Applicant is hereby given the option of restricting the claims or paying additional fees.

---

フロントページの続き

(81)指定国 EP(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AP(KE, MW, DZ), AM, AT, AU, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CZ, DE, DK, ES, FI, GB, GE, HU, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LK, LT, LU, LV, MD, MG, MN, MW, NL, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SI, SK, TJ, TT, UA, UZ, VN